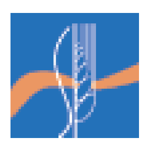
BULLETIN MENSUEL D'INFORMATION ET DE LIAISON DU PNTTA



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADREF/DERD •N 78 • Mars 2001 • PNTTA

Matériel de protection phytosanitaire des céréales

Choix, utilisation et sécurité

SOMMAIRE

n° 78

Matériel de traitement

Introduction

La lutte chimique reste jusqu'à présent le moyen le plus employé pour combattre les différents ennemis des cultures. En effet, il est actuellement difficile d'imaginer une production agricole performante sans traitement chimique. Cependant, la réussite de cette opération reste tributaire de plusieurs facteurs parmi lesquels il convient de citer le choix judicieux du pesticide, la période d'intervention et la qualité d'application. Cette dernière dépendra du type et de l'état des équipements utilisés et des compétences de l'opérateur.

Les conséquences d'une mauvaise application sont nombreuses et ne se limitent pas uniquement à des problèmes d'efficacité des traitements mais peuvent également avoir des répercussions néfastes sur l'environnement et sur l'utilisateur. Face à ces problèmes, de nombreux pays, notamment ceux de l'Europe, ont instauré une réglementation assez sévère vis à vis de l'utilisation des pesticides. Par exemple, le matériel de traitement employé en Allemagne doit répondre à certaines normes techniques avant toute commercialisation. De même, au cours de son utilisation, un contrôle tous les deux ans, pour certains types de pulvérisateurs, est obligatoire. En Angleterre, les agriculteurs ne peuvent traiter que s'ils disposent d'un certificat. Ce dernier n'est délivré qu'après avoir suivi et réussi un certain nombre de cours. D'autres pays ont pris des dispositions similaires tels que la Suède, l'Irlande et les Pays Bas.

Au Maroc, rare sont les agriculteurs qui sont conscients du rôle du matériel dans la réussite des traitements phytosanitaires. Souvent, en cas d'échec de cette opération, l'inefficacité du pesticide est le premier facteur incriminé, alors que la manière dont le produit est appliqué est rarement prise en considération. Ainsi, à travers ce bulletin, nous donnerons les éléments de choix du matériel le plus utilisé dans la protection des céréales au Maroc. Nous aborderons également les aspects liés à son utilisation et à la sécurité.

Matériel de protection des céréales

Le parc de matériel de traitement utilisé pour la protection des céréales est caractérisé par la dominance des pulvérisateurs à dos. Les pulvérisateurs tractés à rampe céréalière sont limités à certaines grandes exploitations.

Les pulvérisateurs tractés à rampe céréalière

Les pulvérisateurs à rampe céréalière, appelés également pulvérisateurs pour grandes cultures, sont très diversifiés et en grande partie importés, notamment d'Italie, d'Espagne et de France.

Un pulvérisateur à rampe céréalière est constitué de plusieurs organes, ayant chacun son importance. Ces organes sont la cuve et ses accessoires, la pompe et ses accessoires, le régulateur, la rampe et les buses.

La cuve: elle doit être robuste et résistante à la corrosion et au rayonnement solaire. Actuellement, les matériaux les plus utilisés sont le polyéthylène pour des cuves de faible capacité et le polyester stratifié pour les cuves de forte capacité. La cuve doit être munie de certains accessoires très importants tels que:

L'indicateur de niveau: permettant de connaître le niveau de la bouillie et assurer le dosage nécessaire. Il doit être visible à partir de la cabine du tracteur.

Le système d'agitation: ayant pour rôle de brasser la bouillie et particulièrement lors d'utilisation des bouillies en suspension.

La pompe: elle doit fournir la pression et le débit nécessaire pour assurer la pulvérisation et le brassage de la bouillie, via le système d'agitation. Plusieurs types sont utilisés dont les pompes à piston ou à membrane. Parfois, ces pompes sont également utilisées pour assurer le remplissage de la cuve.

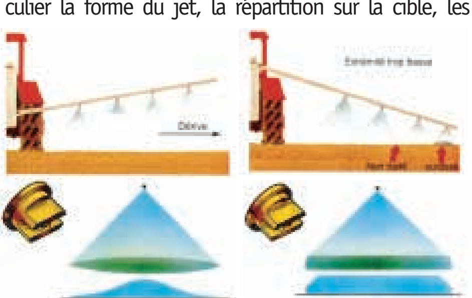
Le manomètre: il doit être précis avec un système de graduation adapté aux types de traitements réalisés.

Le régulateur: un organe important au niveau du réglage du débit, il a pour rôle de régler et de maintenir constant la pression du liquide et donc un débit constant. Il doit être précis et facile à manipuler.

Les filtres: ils doivent être placés à différents niveaux du circuit liquide assurant une filtration étagée. Les dimensions des mailles des différents filtres diminuent en partant de l'orifice de remplissage vers les buses.

La rampe: elle est généralement d'une largeur de travail de 12 m, elle doit être rigide et stable minimisant au maximum les vibrations aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal.

La buse: c'est un ensemble de pièces permettant de réaliser la pulvérisation par pression liquide. Elle est directement responsable de la qualité du jet, en particulier la forme du jet, la répartition sur la cible, les dimensions des gouttelettes et le débit. Ces buses doivent être robuste et résistante à l'usure et au bouchage. On distingue trois types de buses:



Buse à fente à répartition normale

Buse à fente à répartition rectangulaire



Buse à chambre de turbulence



Buse à miroir

Les buses à fente

Ce sont des buses ayant un orifice de forme ovale et produisent un jet plat. Les deux caractéristiques servant à identifier cette buse sont l'angle du jet à la sortie (les plus courants sont 80° et 110°) et le calibre représentant le diamètre de la buse en mm. Pour les buses ayant une répartition normale, une grande homogénéité transversale est obtenue suite à un double ou un triple recouvrement. Par contre, pour celles ayant une répartition rectangulaire, l'homogénéité de répartition est obtenue individuellement. Les buses à fente conviennent pour la majorité des traitements.

Les buses à chambre de turbulence

Elles sont constituées d'une hélice, d'une chambre de turbulence et d'une pastille à orifice calibré. Le liquide est mis en rotation dans la chambre de turbulence avant de sortir par l'orifice circulaire sous forme d'un jet conique.

La répartition obtenue par ces buses est moins bonne et elle est très sensible aux variations de la hauteur de la rampe. Elles sont généralement réservées aux traitements fongicides et insecticides à grande finesse de pulvérisation.

Les buses à miroir

Elles possèdent un déflecteur lisse qui produit un jet plat de faible épaisseur. Le jet est essentiellement constitué de grosses gouttes, son angle est variable (70° à 160°) et il est assez sensible aux variations de pression. Elles sont surtout utilisées pour les herbicides et les engrais liquides.

Le pulvérisateur à dos

Les pulvérisateurs à dos rencontrés sont de type à pression entretenue munis d'une pompe à piston. On distingue environ 20 marques provenant essentiellement d'Espagne et d'Italie.

Un pulvérisateur à dos, comparativement à d'autres matériels de traitement, est un appareil simple



Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), DERD, B.P: 6598, Rabat, http://agriculture.ovh.org
Bulletin réalisé à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P:6446, Rabat, Tél-Fax: (037) 77-8063, DL: 61/99, ISSN: 1114-0852



contenant un nombre réduit d'éléments. Il est porté sur le dos de l'opérateur et ne doit pas dépasser un poids total de 25 kg en raison des problèmes de confort. Les organes de base peuvent varier selon le type et la marque du pulvérisateur. Ces organes peuvent être scindés de la manière suivante:

La cuve: elle est généralement en matière plastique ayant une capacité de 15 à 20 litres, avec une forme adaptée au dos de l'opérateur. Elle doit être munie d'indicateur de niveau avec un maximum ne dépassant pas 95 % de son volume. La cuve est fixée sur le dos de l'opérateur grâce à des bretelles qui doivent être réglables, ayant un minimum de 5 cm de largeur.

La gâchette: la gâchette située au début de la lance contrôlant le passage de liquide vers la buse doit être étanche et offrir la possibilité d'être bloquée en position "arrêt".

Les filtres: ils sont situés au niveau de l'orifice de remplissage, au niveau de la gâchette et au niveau de la buse.

La tuyauterie: elle est constituée d'un tuyau souple et d'une lance. Elle doit être posée de manière à éviter la contamination de l'opérateur et permettre la liberté des mouvements et la mise en position appropriée de la lance.

La pompe: elle doit être robuste et offrant une pression allant jusqu'à 4 bars. Le levier de la pompe doit avoir une longueur minimale de 40 cm et une amplitude de mouvement ne dépassant pas un arc de 40 cm. Le levier doit être conçu pour qu'il soit utilisé par les gauchers et les droitiers.

La buse: elle est généralement à chambre de turbulence à jet réglable. Ce type pose des problèmes de répartition surtout que l'agriculteur procède le plus souvent à un balancement de la main pour augmenter la largeur de travail. Actuellement, les buses à miroir sont de plus en plus utilisées en raison de la grande largeur qu'elles permettent. Cependant, elles ne sont recommandées que pour des traitements herbicides. D'autres dispositifs peuvent être rencontrées, telles que la rampe à deux ou à quatre buses.

Utilisation du matériel de traitement

Contrôle des appareils

Il est toujours recommandé de contrôler le matériel de traitement bien avant son utilisation et ne pas attendre la veille du traitement pour le faire. Aussi bien pour les pulvérisateurs tractés que pour les pulvérisateurs à dos, les contrôles doivent être effectués en commençant par de simples observations sur l'état général de l'appareil jusqu'à des d'essai avec de l'eau. Ces contrôles visent essentiellement:

- Un circuit liquide étanche sans fuites,
- Des buses non usées, de même type et de même calibre sur la même rampe,
- Une pompe performante,
- Des filtres propres,
- Un manomètre fonctionnel et précis.


Contrôle des buses (banc d'essai de répartition des produits de traitement)

Tableau 1: Principaux problèmes des pulvérisateurs rencontrés sur le terrain et leurs conséquences sur la réussite des traitements

Problèmes constatés	Conséquences sur l'opération des traitements
Absence ou non-performance de système d'agitation au niveau de la cuve	Il très difficile d'obtenir une concentration homogène à l'intérieur de la cuve avec les bouillies en suspension ou en émulsion
Indicateur de niveau absent ou pas très bien visible.	Il est très difficile d'assurer un bon dosage de la bouillie et d'assurer des remplissages intermédiaires
Manomètre non fonctionnel ou absent	Il est très difficile de faire un réglage précis et d'assurer le contrôle du pulvérisateur
Tuyauterie en mauvais état avec des fixations non étanches	Des fuites au niveau de l'appareil provoquant un gaspillage de produit et une pollution de l'environnement et des risques pour l'opérateur
Rampe non renforcée et fixée d'une manière rigide au châssis du pulvérisateur	Des vibrations intenses affectant ainsi la répartition du produit
Buses usées ou de différentes couleurs fixées sur la même rampe affectant également la répartition du produit	L'augmentation de débit et modification de l'uniformité de la répartition au sol entraînant des surdosages localisés.
Compte-tour du moteur du tracteur non fonctionnel	Difficulté de réaliser un réglage précis étant donnée que la pompe est liée à la prise de force liée à son tour au régime du moteur
Diversité de marques	Des problèmes au niveau des pièces de rechange sont posés notamment les portes buses, les différents raccords, les distributeurs entraînant des fuites…
Vitesse d'avancement de l'opérateur variable et manipulation de levier non régulière (pulvérisateur à dos)	Des variations au niveau du débit et au niveau de la répartition du produit.

Réglages

Les réglages des pulvérisateurs sont des opérations essentielles pour la réussite d'un traitement phytosanitaire. Ils consistent à obtenir les dimensions de gouttelettes appropriées en appliquant, d'une manière homogène, la quantité spécifiée de pesticide par hectare, selon les recommandations des fabricants de produits phytosanitaires. Ces opérations doivent permettre au produit utilisé d'atteindre la cible en évitant:

- le surdosage qui est souvent nocif pour les plantes que l'on veut protéger (phytotoxicité) et de plus, il en résulte un gaspillage coûteux et dangereux pour la santé de l'utilisateur et pour l'environnement.
- le sous dosage qui rend le traitement inefficace.

La quantité de liquide à épandre par hectare dépend du produit à appliquer, des conditions climatiques et du stade de développement de la culture. Pour les traitements en grande culture, les volumes varient généralement entre 100 et 400 l/ha.

La taille des gouttelettes dépend du mode d'action des produits pulvérisés ainsi que de l'importance du vent. La finesse des gouttelettes détermine leur aptitude à atteindre et à couvrir correctement la cible. Des gouttes trop grosses ont tendance à ruisseler sur la végétation et à tomber sur le sol. Les gouttes fines ont un taux de recouvrement supérieur mais forment des embruns plus facilement emportés par le vent.

Etalonnage du pulvérisateur tracté

Avant de procéder à l'étalonnage du pulvérisateur, il faut choisir le type de buses approprié. Ainsi, afin d'avoir une répartition homogène, il est conseillé d'utiliser des buses à fente à partir d'une pression de 1,8 bars et peuvent être employées jusqu'à 3 bars pour les herbicides. Pour les fongicides et les insecticides, on peut travailler avec des pressions entre 3 et 5 bars.

Les paramètres permettant de définir le volume de bouillie sont le débit, la vitesse d'avancement et la largeur de travail. Ainsi, connaissant le volume de bouillie par hectare, on doit procéder aux opérations suivantes:

Régler le régime du moteur du tracteur afin d'obtenir 540 tr/min au niveau de la prise de force

Le régime de la prise de force du tracteur a une grande importance sur le fonctionnement et le débit de la pompe, dont les caractéristiques sont calculées pour un régime de 540 tr/mn. Généralement, le régime du moteur correspondant à 540 tr/mn est donné par le constructeur du tracteur. Cependant, pour plus de précision, il est conseillé de mesurer cette vitesse à l'aide d'un compte-tour (tachymètre).

Mesurer la vitesse d'avancement du tracteur

Elle est déterminée par calcul, après avoir mesuré le temps nécessaire pour parcourir une distance minimum de 100 m, de préférence dans la parcelle à traiter avec la cuve à moitié remplie.

Déterminer le débit nécessaire à la buse pour obtenir le volume par hectare choisi

Le débit nécessaire est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$Q = \frac{l \times v \times H}{600}$$

Où Q: le débit de la rampe (toutes les buses) en l/mn, V: la vitesse d'avancement en km/h et H: le volume de bouillie par hectare en l/ha.

Il y a lieu de signaler que d'autres méthodes sont employées pour déterminer ce débit, notamment à l'aide d'abaques ou de tableaux, généralement fournis par le manuel d'utilisation du pulvérisateur.

Régler la pression de travail compatible avec le type et le calibre des buses utilisées

Après avoir calculé le débit et choisi le calibre de la buse, la détermination de la pression se fait à partir du manuel d'utilisation du pulvérisateur. Au niveau de ce manuel, on trouve une correspondance entre la pression et le débit pour des calibres de buses bien définis.

Contrôler le débit réellement obtenu

La détermination du débit par des formules ou à l'aide du manuel d'utilisation ne permet pas un réglage précis (usure des buses, de la pompe). Il est donc indispensable de réaliser un étalonnage pratique en mesurant le débit d'une ou de plusieurs buses à l'aide d'un chronomètre et d'une éprouvette.

Contrôler le volume par hectare

Cette opération consiste à vérifier si le réglage du volume par hectare a été fait d'une manière précise. Ainsi, la quantité d'eau utilisée pour traiter une surface donnée est mesurée par différence de niveau d'eau à l'intérieur de la cuve. Cette technique peut être utilisée comme méthode de réglage pour des agriculteurs non avertis, dans la mesure ou elle ne


Mesure de la vitesse d'avancement pour le réglage du volume de la bouillie par hectare


Pulvérisateur tracté à rampes

nécessite pas l'utilisation de formules. Cependant, l'opération va demander beaucoup de tâtonnement avant d'obtenir le résultat escompté.

Etalonnage du pulvérisateur à dos

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées parmi lesquels nous citons la plus adaptée à notre contexte marocain (agriculteurs souvent non instruits). Cette technique consiste à ajuster la vitesse d'avancement de telle manière à appliquer la quantité de bouillie fixée au préalable.

Les différentes étapes de cette méthode sont:

Mesure de la surface

On mesure une surface donnée, de préférence dans la parcelle où se déroulera le traitement. Ceci consiste à mesurer une longueur de 50 m et à prendre en considération la largeur de travail (1 m par exemple donnant une superficie de 50 m^2).

Mesure du volume utilisé

Afin d'estimer le volume correspondant à la superficie mesurée précédemment, on fixe une bouteille, de préférence graduée, sur la buse et on mesure la quantité de liquide après avoir parcouru la superficie délimitée. La quantité de liquide récupérée permet de déduire directement le volume de bouillie par hectare. Ainsi, pour l'exemple précité et pour un volume de bouillie par hectare de 200 l, le volume d'eau à récupérer est de 1 l.

Après avoir effectué les différentes mesures, des ajustements sont nécessaires lorsque:

- *Le volume mesuré est inférieur à 1 l*: dans ce cas il faut soit diminuer la vitesse d'avancement, soit augmenter le débit en actionnant davantage le levier du pulvérisateur à dos, soit remplacer la buse utilisée par une autre de diamètre plus grand;
- *Le volume mesuré est supérieur à 1 l*: dans ce cas il faut soit augmenter la vitesse d'avancement soit diminuer le débit en diminuant la cadence de manipulation du levier soit remplacer la buse utilisée par une autre de diamètre plus petit.

Préparation de la bouillie

La préparation de la bouillie est une opération qui consiste à mélanger la quantité de produit nécessaire avec l'eau. Cette bouillie doit être dotée d'un certain nombre de qualités qui sont: homogénéité, fluidité, sans grumeaux ou agrégats, ne doit pas floculer ni mousser sous l'effet de l'agitation, ne doit pas colmater les filtres les plus fins et les buses.

Bouillie à partir de produits solides

Afin de réussir une bonne bouillie, il est nécessaire de réaliser un pré-empattage au préalable. Celui-ci permet à tous les constituants du produit de prendre leur part d'eau et éviter ainsi la formation de grumeaux ou par la suite un dépôt très rapide.

Cette opération consiste à diluer le produit dans un volume d'eau égal à deux ou trois fois la quantité de produit pour préparer une bouillie-mère homogène. La filtration de cette bouillie mère avant son introduction dans la cuve permet d'éliminer certains agrégats qui ont pu se constituer si le stockage a été défectueux. Cette bouillie mère peut être ajoutée directement dans la cuve, préalablement remplie d'eau aux deux tiers. Après l'introduction du produit, on complète le remplissage jusqu'au volume requis en agitant avec un bâton.

Bouillie à partir de produits liquides

La préparation des bouillies à partir des produits liquides est plus aisée. Il suffit de verser la quantité de produit dans la cuve ou dans un réservoir, comme précédemment, remplis au deux tiers et en procédant à une agitation.

Afin de respecter la dose choisie par ha, il est nécessaire de calculer et de mesurer la quantité de produit à mettre dans la cuve. La mesure doit se faire à l'aide de récipients gradués pour les liquides ou à l'aide de balances pour les solides. Cette opération devient de plus en plus difficile ces dernières années avec l'apparition de nouveaux produits appliqués à de faibles doses. Il est toujours recommandé, dans le cas d'utilisation des pulvérisateurs à dos, de préparer la bouillie dans un fût de 200 l.

La quantité (en l ou en kg) peut se calculer à l'aide de la formule suivante:

$$q_1 = \frac{q_2 \times c}{Q}$$

Où q_1= quantité de produit pour le remplissage de la cuve en kg ou en l, q_2= quantité de produit recommandée en kg/ha ou en l/ha, c= capacité de la cuve en l et Q= volume par unité de surface en l/ha.

Déroulement du traitement

Tenir compte des conditions climatiques

Quand on réalise un traitement phytosanitaire, la proportion des quantités de pesticides qui atteint la cible est fortement influencée par les facteurs météorologiques et plus particulièrement le microclimat local. Parmi ces facteurs, on cite principalement la température, le vent, l'humidité relative, la pluie et la rosée.

Une température élevée est un facteur non négligeable d'évaporation des gouttes, d'autant plus que l'air est sec et la pulvérisation est fine. En effet, les gouttelettes les plus fines sont sensibles à l'évaporation quelle que soit leur nature. Cependant, une bouillie en phase aqueuse sera plus sensible à cette évaporation qu'une bouillie en phase huileuse.

La vitesse et la direction du vent sont les paramètres météorologiques les plus évidents. Le vent risque en particulier d'entraîner les fines gouttelettes et de provoquer des dégâts sur d'autres cultures, surtout avec les herbicides hormonaux. En général, il est déconseillé de traiter lorsque le vent dépasse des vitesses de 4 à 5 m/s.

La pluie et la rosée peuvent être également des facteurs qui empêchent la réussite d'un traitement phytosanitaire. Elles lessivent les feuilles, une partie est redistribuée sur les feuilles inférieures et une autre est éliminée par égouttage.

Bon jalonnement au niveau de la parcelle

Lors d'un traitement phytosanitaire avec un pulvérisateur, le problème de respect de la largeur de travail se pose. Ainsi, pour éviter de traiter deux fois la même surface ou de ne pas traiter certaines bandes, il est conseillé d'utiliser une technique de jalonnement.

La technique la plus simple est celle qui consiste à mettre des repères (des jalons) à l'extrémité de la parcelle correspondant à la largeur du travail. Ainsi, un effort doit être fourni pour respecter les jalons sachant que cette technique reste imprécise et dépend en grande partie des qualifications de l'opérateur.

Dans le cas du pulvérisateur tracté, la technique la plus recommandée consiste à laisser des traces du passage du tracteur au moment de l'opération du semis.

Approvisionnement en eau

L'approvisionnement en eau devient essentiel lorsque les volumes par hectare sont importants et le point d'approvisionnement est lointain. Plusieurs solutions peuvent être pratiquées en fonction des moyens de l'exploitation. Ainsi, dans le cas où le point d'eau est loin, il est recommandé d'utiliser une citerne annexe.

Par ailleurs, il est recommandé d'utiliser une eau propre pour éviter les problèmes de bouchage des buses et une usure excessive des joints de la pompe.

Entretien du matériel de traitement

Toute bouillie préparée en vue d'être appliquée laisse, selon sa nature, des dépôts plus ou moins importants dans le circuit liquide du pulvérisateur. Ces dépôts peuvent s'accumuler au cours des années et provoquer, à la longue, des incidents sur le fonctionnement de l'appareil. Par conséquent, un entretien soigné et rigoureux du pulvérisateur s'avère nécessaire. Il a pour objectifs:

- d'assurer une bonne répartition en évitant les bouchages totaux ou partiels des buses,
- d'éviter d'épandre des résidus phytotoxiques sur les cultures,
- d'augmenter la durée de vie du pulvérisateur.

D'une manière générale, on peut distinguer trois types d'entretien: un entretien journalier, un entretien après changement de traitement et un entretien en fin de campagne.

Démonstration d'étalonnage d'un pulvérisateur à dos



Entretien journalier

L'entretien journalier du pulvérisateur pendant la période d'utilisation est indispensable. Ce nettoyage concerne la cuve, la tuyauterie et les filtres. Il vise à éliminer les résidus des produits utilisés et les impuretés qui se trouvent généralement dans les filtres et les buses. Pendant toutes les opérations de nettoyage, il est nécessaire de porter des vêtements protecteurs appropriés qui seront ensuite rincés après leur emploi.

Si le fabricant du produit ne recommande pas une procédure de nettoyage spécifique, on peut la pratiquer de la manière conseillée ci-après:

- ne pas laisser de bouillie dans le pulvérisateur. Certains produits se déposent au fond de la cuve et risquent de colmater les filtres et les buses. L'ajustement de la quantité de bouillie préparée en fonction de la surface à traiter évite d'avoir des restes de bouillie en fin de journée de travail,
- dans le cas contraire, vider complètement la cuve des restes du produit dans un lieu loin des canaux d'irrigation, d'animaux ,
- rincer la cuve et la remplir d'eau et pulvériser ensuite. Il est important de rincer la totalité du circuit. Le nettoyage doit être fait en tenant compte des spécificités des produits souillant le pulvérisateur:
  - Pour les produits huileux, employer de l'eau additionnée d'un détergent et faire suivre d'un rinçage à l'eau claire,
  - Pour les herbicides hormonaux, ils sont difficiles à éliminer si la cuve est encrassée. Dans ce cas, utiliser une solution ammoniacale à 2%, puis effectuer plusieurs rinçages,
  - Pour les résidus de cuivre, employer du vinaigre (1 l pour 100 l d'eau) puis laisser agir deux heures et rincer abondamment.
- démonter les buses afin de les nettoyer, il est recommandé de procéder par brossage à l'eau à l'aide d'une brosse douce, éventuellement précédé d'un trempage dans un solvant approprié,
- nettoyer l'extérieur du pulvérisateur.

Entretien après changement de traitement

L'entretien après changement de traitement a pour objectif d'éliminer du pulvérisateur toutes traces de produit pour éviter les risques de phytotoxicité lors de traitements ultérieurs. Pour cela, il est nécessaire de refaire les mêmes opérations que précédemment en ajoutant un détergent.

Entretien annuel

Après avoir terminé la campagne de traitement, il faut procéder à un nettoyage complet de l'appareil comme précédemment et le déposer dans un endroit en s'assurant qu'il sera protégé contre:

- les risques de détérioration ou de casse,
- les risques de pertes des différents organes de l'appareil (buses, manomètres, filtres ...),
- les risques de détérioration par les intempéries (soleil, froid....).

Utilisation du fût pour la préparation de la bouillie



Sécurité et protection de l'environnement

Protection de l'utilisateur

L'utilisation de produits phytosanitaires très variés, ayant les effets néfastes sur le métabolisme humain et sur l'environnement, oblige à la prudence et impose un certain nombre de précautions à suivre. L'étude des pesticides conduit à classer les produits en différentes catégories selon le danger qu'ils peuvent présenter vis à vis de l'utilisateur et vis à vis de l'environnement. Pour cela, les étiquettes des emballages comprennent un certain nombre d'informations, dont celles relatives à la sécurité. Ces informations sont représentées sous forme de symboles et de couleurs pour mieux informer l'utilisateur, même analphabète.

Les pesticides peuvent pénétrer dans le corps humain par différentes voies. Les effets induits sont soit locaux dans le cas où la pénétration serait cutanée, soit généralisée dans le cas où la pénétration se ferait à l'intérieur de l'organisme.

Il existe trois voies de pénétration qu'il faut protéger:

- La voie digestive (ou voie orale),
- Les voies cutanées et muqueuses,
- Les voies respiratoires.

En cas d'absorption de produit phytosanitaire par méprise ou non-respect des consignes d'utilisation, deux types d'intoxication peuvent survenir:

- Les intoxications aiguës étant souvent le résultat d'une absorption unique, massive ou de doses multiples absorbées dans un temps très court. Ce type d'intoxication est souvent spectaculaire et parfois dramatique.
- Les intoxications long terme se constituant insidieusement sans que le sujet atteint en ait conscience immédiatement. Les quantités absorbées sont souvent faibles mais se répètent sur une longue période. La personne ne ressent aucun trouble pendant son exposition ou simplement des troubles mineurs (maux de tête, nausées…) qu'elle ne rattache par forcément à son activité.

Gestes d'urgence

Dans le cas où des problèmes d'intoxication dus aux produits phytosanitaires seraient notés, il y a lieu de connaître les gestes d'urgence suivants:

- Si la victime ne respire plus, il faut l'évacuer d'urgence à un centre hospitalier et emporter avec vous l'emballage du produit.
- Si la victime n'est pas ou à peine consciente, il faut la mettre en position latérale de sécurité et jamais sur le dos. Alerter les secours d'urgence les plus proches et emporter avec vous l'emballage du produit.
- En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement en soulevant les paupières et en rinçant abondamment avec l'eau pendant au moins 10 à 15 minutes.
- Enlever tout vêtement souillé ou éclaboussé.
- Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau (ou produits appropriés indiqués par le fabricant). Enlever tout vêtement souillé ou éclaboussé.

Deux erreurs à ne pas commettre:

- *Ne jamais provoquer de vomissements sauf s'il est demandé (voir étiquette), ils sont dangereux par le risque:*
  - de "fausse route" et du passage de produits toxiques dans les voies respiratoires,
  - de brûler une deuxième fois la voie digestive, si les produits sont caustiques ou irritants.
- *Ne faire absorber aucun liquide, surtout jamais de lait.*



Plus de précautions lors de la préparation de la bouillie

Matériel de protection de l'utilisateur

Centre anti-poison (037) 68-64-64

Matériel de protection

Le matériel de protection est très varié et peut être utilisé selon la nature des produits employés et selon l'opération réalisée. Il est très rare de rencontrer des opérateurs utilisant des vêtements de protection et ceci s'explique par leur coût relativement élevé et aussi par le fait qu'ils sont inconfortables (forte sueur à cause de l'effort physique et surtout pendant des périodes de forte chaleur). Toutefois, les organismes tels que la GCPF (Fédération Mondiale de la Protection des Plantes), recommandent certains matériels, simples et qui peuvent être adaptés pour les régions chaudes.

Ainsi, d'une manière générale, on peut distinguer le matériel suivant:

Habillements

Les habillements doivent être en deux pièces, faciles à porter sur des vêtements personnels, de préférences sans pochettes et permettant une bonne circulation de l'air. La partie supérieure doit être dotée d'une ceinture et de poignets élastiques. Le pantalon doit être droit avec une ceinture élastique. Le matériau de fabrication recommandé est le coton pour des raisons de confort et de durabilité.

Tablier

Il est utilisé pendant la manipulation des produits concentrés. Il doit être imperméable, durable et confortable.

Gants

Les gants sont employés surtout pendant la préparation de la bouillie. Ils doivent avoir un minimum de 35 cm de longueur, imperméables aux pesticides, flexibles et confortables.

Visière

Utilisée pour la protection des yeux et du visage pendant la préparation de la bouillie. Elle doit être transparente, imperméable, confortable avec un système d'attachement à la tête. Des lunettes peuvent être également utilisées.

Bottes

Les bottes sont utilisées pendant toutes les opérations de traitement. Elles doivent être imperméables. Elles doivent toujours être portées avec les pantalons enfilés par-dessus.

Masque

Il est utilisé surtout pendant la préparation de la bouillie. Il protège le nez et la bouche, assurant le filtrage de l'air par toute leur surface. Le matériau le plus simple est le papier qui doit être jetable. Dans le cas d'utilisation des produits ayant une tension de vapeur, il est recommandé d'utiliser des masques avec des cartouches filtrantes.

Chapeau

Il est utilisé pendant l'opération de traitement. Il protège la contamination des cheveux. Il est préférable d'utiliser un chapeau imperméable.

Précautions à prendre

Tout d'abord, il convient de signaler qu'avant toute utilisation, il est vivement recommandé de bien lire les étiquettes de l'emballage du produit à utiliser. Par ailleurs, des symboles, appelés pictogramme, sont représentés sur les étiquettes des emballages pour informer l'utilisateur, même analphabète, sur les précautions à prendre. Ainsi, les précautions à prendre, après avoir assuré un transport sans dégâts, doivent concerner la phase de préparation de la bouillie, au cours du traitement et après le traitement.

Au cours de la préparation de la bouillie

Cette opération est réalisée avec des produits concentrés et par conséquent, l'opérateur doit être plus attentif. Ainsi, selon le niveau de toxicité de ces produits, les consignes suivantes doivent être suivies:

- Pour des produits toxiques ou dangereux, porter des vêtements imperméables, le pantalon recouvrant les bottes, des gants, des lunettes et un chapeau,
- Opérer la préparation dans un endroit aéré, se tenir le dos au vent,
- Employer des ustensiles réservés à cet usage,
- Eviter toute projection de produit concentré,
- Respecter la dose d'emploi,
- Ne pas préparer une grande quantité de bouillie à l'avance,
- Nettoyer les ustensiles de préparation de la bouillie,
- Après la préparation, se laver les mains et le visage.

Points de fuite d'un pulvérisateur

Au cours du traitement

Bien que les pesticides soient dilués au cours de leur application, diverses précautions doivent être prises par l'opérateur, car le produit, transformé en très fines gouttelettes, est plus facilement inhalé et peut être transporté bien au-delà de la parcelle à traiter. Il faut donc:

- Eviter le contact direct de l'opérateur avec le produit en suspension dans l'air,
- Le port d'un équipement de protection est donc recommandé surtout lors d'utilisation des produits très toxiques,
- Eviter d'opérer en plein vent ou par forte chaleur,
- Eviter de boire, manger ou fumer pendant le travail,
- Veillez à ce que le pulvérisateur ne présente pas de fuite et particulièrement au niveau du couvercle du pulvérisateur à dos. En effet, de nombreux pesticides ont la propriété de pénétrer dans l'organisme par voie cutanée,
- Dans le cas d'utilisation du pulvérisateur à dos, éviter de porter vous-même l'appareil directement à partir du sol pour éviter les fuites de produit. Il faut soit utiliser un support surélevé, soit demander d'être aidé par une autre personne.

Après le traitement

Quand l'opération de traitement est terminée, il est recommandé de suivre les conseils suivants:

- Avant d'enlever les habillements de protection, nettoyer le pulvérisateur selon les recommandations mentionnées précédemment,
- Enlever et nettoyer les vêtements de travail,
- Se laver les mains et le visage, ou mieux se doucher.

Protection de l'environnement

Il y a lieu de signaler également que d'autres mesures doivent être prises pour la sauvegarde de l'environnement. Celles-ci concernent le stockage et la destruction de l'emballage vide.

Stockage des produits phytosanitaires

Il est recommandé de réserver un local pour l'ensemble des produits phytosanitaires en évitant le voisinage immédiat de l'habitation et des bâtiments d'élevage. Aussi, ces produits doivent être inaccessibles aux enfants. Ce local doit être propre tout en maintenant une ventilation.

Il faut gérer l'achat des produits afin d'éviter un stockage excessif par rapport aux besoins de l'exploitation. De même, il est déconseillé d'utiliser des ustensiles autres que les récipients d'emballage (ustensiles ménagers, …).

Conserver les produits dans les récipients d'emballage et au cas où les récipients sont endommagés ou présentant des fuites, procéder à un transvasement dans un récipient de même nature et veillez à l'étiquetage.

Les produits seront stockés par catégorie: insecticides, fongicides, herbicides, en évitant les voisinages pouvant favoriser la confusion lors de l'emploi.

Destruction des emballages

Les emballages vides doivent être rendus inutilisables, les bidons seront crevés, les cartons et plastiques seront brûlés et enterrés. Tout reliquat de produit ou bouillie sera enfoui à 30 cm de profondeur et à plus de 50 mètres de tout point d'eau. Tout rejet à l'égout, dans une rivière ou dans une mare est interdit ■.

Par Pr. Karim HOUMY, Département de Machinime Agricole, IAV Hassan II